

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-307344

(43)Date of publication of application : 21.11.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

H01L 21/60

(21)Application number : 06-099636

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 13.05.1994

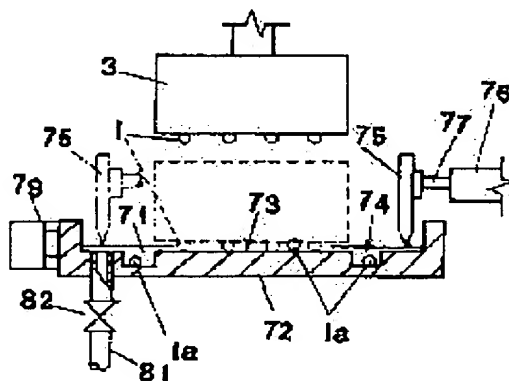
(72)Inventor : SAKAMI SEIJI

## (54) BONDING EQUIPMENT FOR SOLDER BALLS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a bonding equipment which can stick a suitable amount of flux on solder balls and realize continuous operation without troubles, in bonding equipment of solder balls which vacuum-sucks the solder balls to a suction head, the solder balls on a board or a ship, and forms solder bumps.

**CONSTITUTION:** Solder balls 1 stored in a vessel are vacuum-sucked by a suction head 3 and moved to a board. In the course of movement, the solder balls 1 are dipped in flux stored in the main body 72 of a storing part, by moving the suction head 3 up and down. After a suitable amount of flux is stuck on the solder balls 1, the suction head 3 is moved to above the board, and the solder balls 1 are bonded to the board. Solder balls 1a dropped from the suction head 3 to the storing part are pushed into falling holes by a squeegee 75.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3125578

[Date of registration] 02.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] The reservoir of a solder ball, the positioning section of a work, and the adsorption head that carries out vacuum adsorption of the solder ball \*\*\*\*ed by the aforementioned reservoir on the inferior surface of tongue, and carries out bonding to the work positioned by the aforementioned positioning section, A both-way move means to carry out the both-way move of between the aforementioned reservoir and the aforementioned positioning sections for this adsorption head, The mainframe by which it has a rise-and-fall means to make a rise-and-fall operation perform on this adsorption head, and the reservoir of the flux prepared in the middle of this both-way move way, and a fall hole is formed in a base for the aforementioned reservoir, and flux is \*\*\*\*ed, Bonding equipment of the solder ball characterized by consisting of the squeegee which drops the solder ball which carries out the both-way operation of this base top, and remains on this base in the aforementioned fall hole, and a drive means to carry out the both-way operation of this squeegee.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the bonding equipment of the solder ball which carries out bonding of the solder ball which becomes the front face of works, such as a chip and a substrate, with a bump.

[0002]

[Prior art] Carrying out bonding of the solder ball to the front face of a chip or a substrate, carrying out melting solidification by subsequently heating a solder ball, and forming a bump (vegetation electrode) is known. Drawing 6 is the outline side elevation of the bonding equipment of the conventional solder ball. 1 is a solder ball and is \*\*\*\*ed by the container 2. the adsorption which 3 is an adsorption head and was \*\*\*\*ed by the inferior surface of tongue in the solder ball 1 in a container 2 by performing a rise-and-fall operation -- vacuum adsorption is carried out at a hole, it moves to the upper part of the substrate 45 clamped and positioned by the clasper 44 of the positioning section, and bonding of the solder ball 1 is carried out to a substrate 45 by performing a rise-and-fall operation again there In addition, the adsorption head 3 makes for the adsorption head 3 to perform a rise-and-fall operation, to make the solder ball 1 flow by blowing off nitrogen gas and a dry air into a container 2 by the means not to illustrate, in case vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out and it is taken up, and to carry out vacuum adsorption of the solder ball 1.

[0003]

[Object of the Invention] By the way, it precedes carrying out bonding of the solder ball 1 to a substrate 45 as mentioned above, and flux is beforehand applied to the front face of a substrate 45 by the imprint pin etc. so that the solder ball 1 can solder to a substrate 45 good. However, when curvature was in the substrate 45, flux is not applied uniformly but, as a result, had the trouble of being easy to generate the poor ponding of the solder ball 1.

[0004] Then, this invention aims at offering the bonding equipment of the solder ball which can solder all solder balls to works, such as a substrate and a chip, good by the flux of the optimum dose.

[0005]

[The means for solving a technical problem] this invention For this reason, the reservoir of a solder ball and the positioning section of a work, The adsorption head which carries out vacuum adsorption of the solder ball \*\*\*\*ed by the reservoir on the inferior surface of tongue, and carries out bonding to the work positioned by the positioning section, The bonding equipment of a solder ball consists of a both-way move means to carry out the both-way move of between a reservoir and the positioning sections for this adsorption head, a rise-and-fall means to make a rise-and-fall operation perform on this adsorption head, and a reservoir of flux prepared in the middle of this both-way move way. Furthermore, it constitutes from a mainframe by which a fall hole is formed in a base and flux is \*\*\*\*ed in this reservoir, a squeegee which drops the solder ball which carries out the both-way operation of this base top, and remains on this base in a fall hole, and a drive means to carry out the both-way operation of this squeegee.

[0006]

[Operation] The adsorption head which carried out vacuum adsorption of the solder ball with which the reservoir was equipped according to the above-mentioned configuration carries out bonding of the solder ball to a work by moving to the upper part of the reservoir of flux, being

immersed in the flux \*\*\*\*\* by the mainframe in the solder ball by performing a rise-and-fall operation there, making flux adhere, moving to the upper part of a work subsequently, and performing a rise-and-fall operation again. Moreover, in case an adsorption head performs a rise-and-fall operation on the reservoir of flux and makes flux adhere to a solder ball, a solder ball may fall on the base of a mainframe from an adsorption head. Then, the solder ball on a base is dropped into a fall hole, and it is made not to cause trouble to an adhesion operation of the flux to a future solder ball by carrying out the both-way operation of the squeegee.

[0007]

[Example] Next, the example of this invention is explained, referring to a drawing. This cross section and drawing 5 of the cross section of pickup of the adsorption head by which the bonding equipment of this solder ball was equipped with the side elevation of the bonding equipment of the solder ball of one example of this invention, drawing 2 (a), and (b) with working drawing 1, the perspective diagram of the reservoir of the flux by which the bonding equipment of this solder ball was equipped with drawing 3, and drawing 4 are the configuration block views of the bonding equipment of this solder ball.

[0008] In drawing 1, 11 is a container as a reservoir of a solder ball, and the solder ball 1 is \*\*\*\*\*ed. 12 is a pedestal and is \*\*\*\*\*ing the container 11 free [ titubation ] from the method of both sides, and the lower part by the elastic-support section 13. 14 is vibrator, such as a piezoelectric device as a supersonic-oscillation means, and the inferior surface of tongue of a container 11 is equipped with it. If high-frequency voltage is impressed, the supersonic oscillation of this vibrator 14 will be carried out, the supersonic oscillation also of the container 11 is carried out, and the solder ball 1 \*\*\*\*\*ed by this is fluidized. The size of the supersonic oscillation of a container 11 can be adjusted by adjusting the size of this high-frequency voltage.

[0009] 15 is the feeder of a solder ball and supplies the solder ball 1 to a container 11 through a pipe 16. The residue detection sensor (after-mentioned) 47 of the solder balls 1, such as a photo sensor, is formed in the container 11, and if it is detected that the residue of the solder ball 1 in a container 11 decreased, it will supply the solder ball 1. 17 is the rest of a feeder 15.

[0010] the inferior surface of tongue of the adsorption head 3 -- adsorption of the solder ball 1 -- the hole 4 (refer to drawing 2) is \*\*\*\*\*ed in large numbers in the shape of \*\*\*\*\* this adsorption head 3 is connected to the vacuum device 20 through \*\*\*\*\* 18, the tube 19, etc., and a vacuum device 20 drives -- the solder ball 1 -- adsorption -- vacuum adsorption is carried out at a hole 4, and a vacuum adsorbed state is canceled The bulb for suction way opening and closing by which 53 was prepared in the tube 19, and 55 are pressure sensors which detect the size of suction force.

[0011] 21 is a hold block of the adsorption head 3, and \*\*\*\*\* 18 of the adsorption head 3 is held at this hold block 21. 22 is a movable block, the guide rail 23 is \*\*\*\*\*ed by 2 perpendiculars and the front face is equipped with it by the hold block 21 free [ the rise and fall to this guide rail 23 ]. The nut 24 is formed in the flank of the hold block 21, and \*\* ON of the perpendicular feed screw 25 is carried out to the nut 24. If it drives on the motor 26 formed in the movable block 22 and a feed screw 25 rotates, the hold block 21 and the adsorption head 3 will perform a rise-and-fall operation. That is, the nut 24, the feed screw 25, and the motor 26 serve as a rise-and-fall means to make a rise-and-fall operation perform on the adsorption head 3.

[0012] 30 is a move table and this move table 30 is equipped with the movable block 22 free [ a slide in longitudinal direction ]. If the motor 31 is attached in the flank of the move table 30 and this motor 31 drives, the feed screw 32 built in the move table 30 will rotate, and the both-way move of the movable block 22 will be carried out along with a feed screw 32 at longitudinal direction. That is, this move table 30 serves as the both-way move means of the adsorption head 3.

[0013] 40 is the positioning section, \*\*\*\*\*s \*\*\*\*\* 41, the X table 42, and the Y table 43, and is constituted. The clamber 44 is formed on the Y table 43, and a substrate 45 is clamped and positioned from right and left. The adsorption head 3 carries out the both-way move of between a container 11 and the positioning sections 40 on the move table 30.

[0014] 70 is the reservoir of the flux prepared in the middle of the both-way move way of the adsorption head 3, and it explains the detailed structure, referring to drawing 3 and drawing 4 next. The reservoir 70 makes the mainframe 72 of a container form the subject, and flux 71 is \*\*\*\*\*ed inside the mainframe 72. The base 73 of a mainframe 72 is a flat and the fall hole 74 is

formed in the both-sides section in the shape of a slot.

[0015] The squeegee 75 is formed in the interior of a mainframe 72. If the squeegee 75 is held at the rod 77 of a cylinder 76 and a rod 77 projects, a squeegee 75 will carry out the horizontal displacement of the base 73 top to a left, and if a rod 77 draws, a horizontal displacement will be carried out to the method of the right. That is, the cylinder 76 serves as a drive means to carry out the both-way operation of the squeegee 75 horizontally. The soffit section of a squeegee 75 is in mist or a high position from a base 73, as shown in drawing 4, and it carries out the smoothness of the oil level of flux 71 by performing a both-way operation. Moreover, the solder ball (see the solder ball shown by sign 1a in drawing 4) which fell on the base 73 from the adsorption head 3 is dropped into the fall hole 74. As shown in drawing 4, the fall hole 74 is formed in the both-sides section of a base 73 which avoided the down position of the adsorption head 3.

[0016] In drawing 4, 79 is a camera and the side attachment wall of a mainframe 72 is equipped with it. The side attachment wall of a mainframe 72 is transparent, and a camera 79 detects the oil-level level of flux 71. If oil-level level goes down to predetermined level, flux 71 will be supplied to a mainframe 72 by supplement meanses, such as a dispenser (outside of drawing). Moreover, the pipe 81 is connected with the mainframe 72, if the bulb 82 prepared while having been a pipe 81 is opened, flux 71 will be discharged and an oil level will down.

[0017] In drawing 2 (a), 46 is the lead wire connected to vibrator 14, and high-frequency voltage is impressed to vibrator 14 through this lead wire 46. Moreover, the residue detection sensor 47 which changes from a photo sensor to the side face of a container 11 is formed. This container 11 is transparent and detects the level of the solder ball 1, i.e., the residue of the solder ball 1, by the residue detection sensor 47. And if the residue of the solder ball 1 decreases, as mentioned above, the solder ball 1 will be supplied to a container 11 from a feeder 15. 48 is the detector to which the photo sensor 47 was connected.

[0018] In drawing 5, the bulb by which the suction way of a vacuum device 20 was equipped with 53, and 54 are bulb drive circuits. When this bulb 53 opens and closes, the adsorption head 3 carries out vacuum adsorption of the solder ball 1, and cancels a vacuum adsorbed state.

[0019] As for the motorised circuit where the pressure sensor to which 55 detects the vacuum adsorption power of a vacuum device 20, and 56 drive the detector, and 57 drives a motor 26, the vibrator drive circuit where 58 drives vibrator 14, the motorised circuit where 59 controls a drive of a motor 31, the feeder drive circuit where 60 controls a drive of a feeder 15, and 64, a cylinder drive circuit and 65 are bulb drive circuits. Each above-mentioned circuit is connected to the control section (CPU) 62 through the interface 61. A control section 62 controls each above-mentioned circuit, reading the program data stored in memory 63.

[0020] The bonding equipment of this solder ball is constituted as mentioned above, and explains the whole operation below. In drawing 1, if a motor 26 right-rotates, the adsorption head 3 will down toward a container 11. In drawing 2 (a), when vibrator 14 drives, the supersonic oscillation of the container 11 is carried out, and the solder ball 1 \*\*\*\*\* by the interior is flowing. then, the thing which the adsorption head 3 downs -- (adsorption head 3 reference shown with this drawing chain line), and adsorption -- vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out at a hole 4 Next, when a motor 26 carries out a reverse rotation, the adsorption head 3 goes up and the solder ball 1 is taken up.

[0021] Next, in drawing 1, when a motor 31 right-rotates, the adsorption head 3 is moved to the upper part of the reservoir 70 of flux. Then, when a motor 26 right-rotates in drawing 4, the adsorption head 3 downs, when the solder ball 1 lands on the base 73 of a mainframe 71, a down is stopped (see the solder ball 1 shown with a dashed line), subsequently a motor 26 carries out a reverse rotation, and the adsorption head 3 goes up. When the oil-level level of flux 71 is beforehand adjusted so that only the depth with the proper solder ball 1 may be immersed, and a squeegee 75 performs a both-way operation suitably, a proper quantity of the flux 71 adheres to the front face of the solder ball 1 by carrying out the smoothness of the oil level, therefore performing the above-mentioned rise-and-fall operation.

[0022] In drawing 1, when a motor 31 next right-rotates, the adsorption head 3 is moved to the upper part of a substrate 45, and when a motor 26 right-rotates there, the adsorption head 3 downs and carries the solder ball 1 in the top of a substrate 45. Next, the vacuum adsorbed state by the vacuum device 20 is canceled, the adsorption head 3 goes up, and when a motor 31 carries out a reverse rotation, the adsorption head 3 returns to the upper part of a container 11.

Bonding of the solder ball 1 is carried out to a substrate 45 by the adhesion force of flux 71. By repeating the above operation, bonding of the solder ball 1 is carried out to the top of a substrate 45 one after another. Melting of the solder ball 1 by which bonding was carried out is heated and carried out at a back process, and it serves as a bump.

[0023] By the way, in drawing 4, in case the adsorption head 3 performs a rise-and-fall operation and makes flux 71 adhere to the solder ball 1, the solder ball 1 by which vacuum adsorption was carried out may be omitted from the adsorption head 3 on the adsorption head 3, and it may fall on a base 73 (see the solder ball shown by sign 1a in drawing 4). This solder ball 1a serves as the obstruction at the time of the adsorption head 3 downing after next time, and making flux 71 adhere to the solder ball 1. Then, after the adsorption head 3 goes up, when a cylinder 76 operates, the both-way operation of the squeegee 75 is carried out, it drops this solder ball 1a into the fall hole 74, and is made not to become the trouble of a future operation. That is, the squeegee 75 is holding an additional post of the smooth means of the oil level of flux 71, and a means to drop the solder ball 1 in the fall hole 74.

[0024] In addition, when the diameter of the solder ball 1 changes by form change of a substrate 45 etc., the submergence depth of the solder ball 1 can be adjusted by adjusting the oil-level level of flux 71. Moreover, a bulb 82 is opened in drawing 4 and flux 71 is discharged [ the case where he wants for the diameter to become small by form exchange of the solder ball 1 etc., and to lower oil-level level, and ] from a mainframe 72 to discharge flux 71 for exchange of flux 71. Moreover, as a work, a chip may be used and various design changes are possible for this invention. Furthermore, as a reservoir, it is not limited to a container 11, and a solder ball may be aligned in the shape of a flat surface, and may be \*\*\*\*\*.

[0025]

[Effect of the invention] As explained above, according to this invention, a proper quantity of flux is made to adhere to a solder ball, and bonding can be carried out to works, such as a substrate and a chip. Moreover, since it is removable to a fall hole with a squeegee, continuous running of the solder ball which fell at the pars basilaris ossis occipitalis of a mainframe can be carried out convenient for a long time.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-307344

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321				
21/60	3 1 1 Q	6918-4M	H 0 1 L 21/ 92	F

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-99636

(22) 出願日 平成6年(1994)5月13日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 酒見 省二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

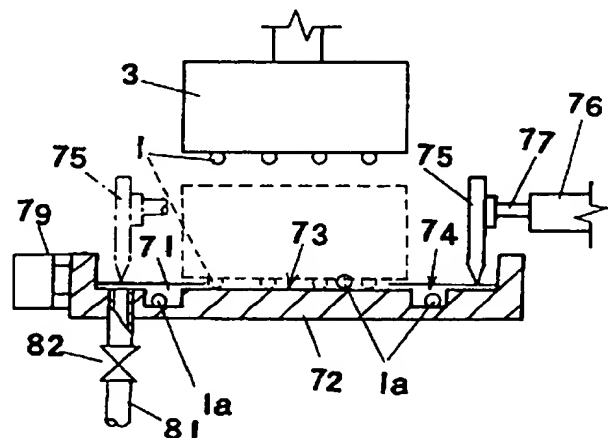
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半田ボールのボンディング装置

(57) 【要約】

【目的】 半田ボールを吸着ヘッドに真空吸着して基板やチップにボンディングし、パンプを形成する半田ボールのボンディング装置において、半田ボールに適正量のフラックスを付着させ、また支障なく連続運転することができ半田ボールのボンディング装置を提供することを目的とする。

【構成】 容器11に貯溜された半田ボール1を吸着ヘッド3が真空吸着し、基板へ向かって移動する。その途中で、吸着ヘッド3に昇降動作を行わせて半田ボール1を貯溜部の本体72に貯溜されたフラックスに浸漬し、半田ボール1に適正量のフラックスを付着させた後、吸着ヘッド3は基板の上方へ移動し、半田ボール1を基板にボンディングする。吸着ヘッド3から貯溜部に落下した半田ボール1aは、スキージ75で落下穴に落ち込む。



71 フラックス

76 シリンダ (駆動手段)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】半田ボールの貯溜部と、ワークの位置決め部と、前記貯溜部に貯溜された半田ボールを下面に真空吸着し、前記位置決め部に位置決めされたワークにボンディングする吸着ヘッドと、この吸着ヘッドを前記貯溜部と前記位置決め部の間を往復移動させる往復移動手段と、この吸着ヘッドに昇降動作を行わせる昇降手段と、この往復移動路の途中に設けられたフラックスの貯溜部とを備え、前記貯溜部が、底面に落下穴が形成され、かつフラックスが貯溜される本体と、この底面上を往復動作してこの底面上に残存する半田ボールを前記落下穴に落下させるスキージと、このスキージを往復動作させる駆動手段とから成ることを特徴とする半田ボールのボンディング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、チップや基板などのワークの表面に、バンプとなる半田ボールをボンディングする半田ボールのボンディング装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】チップや基板の表面に半田ボールをボンディングし、次いで半田ボールを加熱することにより溶融固化させてバンプ（突出電極）を形成することが知られている。図6は従来の半田ボールのボンディング装置の概略側面図である。1は半田ボールであって、容器2に貯溜されている。3は吸着ヘッドであって、昇降動作を行うことにより、容器2内の半田ボール1をその下面に開孔された吸着孔に真空吸着し、位置決め部のクランプ44にクランプして位置決めされた基板45の上方へ移動し、そこで再度昇降動作を行うことにより半田ボール1を基板45にボンディングする。なお吸着ヘッド3が昇降動作を行って半田ボール1を真空吸着してピックアップする際には、図示しない手段によって容器2内へチッソガスや乾燥空気を吹き出すことにより半田ボール1を流動させ、吸着ヘッド3が半田ボール1を真空吸着しやすくする。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで上述のようにして基板45に半田ボール1をボンディングするのに先立って、半田ボール1が基板45に良好に半田付けできるように、基板45の表面には転写ピンなどにより予めフラックスが塗布される。しかしながら基板45に反りがあると、フラックスは均一に塗布されず、その結果、半田ボール1のボンディング不良が発生しやすいという問題点があった。

【0004】そこで本発明は、すべての半田ボールを適量のフラックスにより基板やチップなどのワークに良好に半田付けできる半田ボールのボンディング装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、半田ボールの貯溜部と、ワークの位置決め部と、貯溜部に貯溜された半田ボールを下面に真空吸着し、位置決め部に位置決めされたワークにボンディングする吸着ヘッドと、この吸着ヘッドを貯溜部と位置決め部の間を往復移動させる往復移動手段と、この吸着ヘッドに昇降動作を行わせる昇降手段と、この往復移動路の途中に設けられたフラックスの貯溜槽とから半田ボールのボンディング装置を構成している。更にはこの貯溜部を、底面に落下穴が形成され、かつフラックスが貯溜される本体と、この底面上を往復動作してこの底面上に残存する半田ボールを落下穴に落下させるスキージと、このスキージを往復動作させる駆動手段とから構成したものである。

## 【0006】

【作用】上記構成によれば、貯溜部に備えられた半田ボールを真空吸着した吸着ヘッドは、フラックスの貯溜部の上方へ移動し、そこで昇降動作を行うことにより半田ボールを本体に貯溜されたフラックスに浸漬してフラックスを付着させ、次いでワークの上方へ移動して再度昇降動作を行うことにより、半田ボールをワークにボンディングする。また吸着ヘッドがフラックスの貯溜部上で昇降動作を行って半田ボールにフラックスを付着させる際には、半田ボールが吸着ヘッドから本体の底面上に落下する場合がある。そこでスキージを往復動作させることにより、底面上の半田ボールを落下穴に落とし込み、以後の半田ボールへのフラックスの付着動作に支障をきたさないようにする。

## 【0007】

【実施例】次に、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例の半田ボールのボンディング装置の側面図、図2(a)、(b)は同半田ボールのボンディング装置に備えられた吸着ヘッドのピックアップの動作中の断面図、図3は同半田ボールのボンディング装置に備えられたフラックスの貯溜部の斜視図、図4は同断面図、図5は同半田ボールのボンディング装置の構成ブロック図である。

【0008】図1において、11は半田ボールの貯溜部としての容器であり、半田ボール1が貯溜されている。12は基台であって、弾性支持部13により容器11を両側方と下方から揺動自在に弾持している。14は超音波振動手段としての圧電素子などの振動子であって、容器11の下面に装着されている。この振動子14は高周波電圧が印加されると超音波振動し、容器11も超音波振動して、これに貯溜された半田ボール1は流動化する。この高周波電圧の大きさを調整することにより、容器11の超音波振動の大きさを調整できる。

【0009】15は半田ボールの供給装置であって、パイプ16を通して半田ボール1を容器11に供給する。容器11には光学センサなどの半田ボール1の残量検出



センサ(後述)47が設けられており、容器11内の半田ボール1の残量が少なくなったことが検出されたならば、半田ボール1を供給する。17は供給装置15の台部である。

【0010】吸着ヘッド3の下面には、半田ボール1の吸着孔4(図2参照)がマトリクス状に多数開孔されている。この吸着ヘッド3は、支軸18、チューブ19などを介してバキューム装置20に接続されており、バキューム装置20が駆動することにより半田ボール1を吸着孔4に真空吸着し、また真空吸着状態を解除する。53はチューブ19に設けられた吸引路開閉用のバルブ、55は吸引圧の大きさを検出する圧力センサである。

【0011】21は吸着ヘッド3の保持ブロックであって、吸着ヘッド3の支軸18はこの保持ブロック21に保持されている。22は可動ブロックであって、その前面にはガイドレール23が2本垂直に配設されており、保持ブロック21はこのガイドレール23に昇降自在に装着されている。保持ブロック21の側部にはナット24が設けられており、ナット24には垂直な送りねじ25が螺入されている。可動ブロック22に設けられたモータ26に駆動されて送りねじ25が回転すると、保持ブロック21や吸着ヘッド3は昇降動作を行う。すなわちナット24、送りねじ25、モータ26は吸着ヘッド3に昇降動作を行わせる昇降手段となっている。

【0012】30は移動テーブルであって、可動ブロック22はこの移動テーブル30に横方向にスライド自在に装着されている。移動テーブル30の側部にはモータ31が取り付けられており、このモータ31が駆動すると、移動テーブル30に内蔵された送りねじ32が回転し、可動ブロック22は送りねじ32に沿って横方向に往復移動する。すなわちこの移動テーブル30は、吸着ヘッド3の往復移動手段となっている。

【0013】40は位置決め部であって、底台41と、Xテーブル42と、Yテーブル43を段積して構成されている。Yテーブル43上にはクランプ44が設けられており、基板45を左右からクランプして位置決めする。吸着ヘッド3は、移動テーブル30により、容器11と位置決め部40の間を往復移動する。

【0014】70は吸着ヘッド3の往復移動路の途中に設けられたフラックスの貯溜部であり、次に図3および図4を参照しながらその詳細な構造を説明する。貯溜部70は、容器形の本体72を主体としており、本体72の内部にはフラックス71が貯溜されている。本体72の底面73はフラットであり、その両側部には落下穴74が溝状に形成されている。

【0015】本体72の内部にはスキージ75が設けられている。スキージ75はシリンダ76のロッド77に保持されており、ロッド77が突出すると、スキージ75は底面73上を左方へ水平移動し、またロッド77が引き込むと右方へ水平移動する。すなわちシリンダ76

はスキージ75を水平方向に往復動作させる駆動手段となっている。スキージ75の下端部は、図4に示すように底面73よりもやや高い位置にあり、往復動作を行うことにより、フラックス71の液面を平滑する。また吸着ヘッド3から底面73上に落下した半田ボール(図4において、符号1aで示す半田ボールを参照)を落下穴74に落し込む。図4に示すように、落下穴74は吸着ヘッド3の下降位置を避けた底面73の両側部に形成されている。

【0016】図4において、79はカメラであって、本体72の側壁に装着されている。本体72の側壁は透明であり、カメラ79はフラックス71の液面レベルを検出する。液面レベルが所定レベルまで下ったならば、ディスプレイ(図外)などの補充手段により、フラックス71を本体72に補給する。また本体72にはパイプ81が連結されており、パイプ81の途中に設けられたバルブ82を開くと、フラックス71は排出され、液面は下降する。

【0017】図2(a)において、46は振動子14に接続されたリード線であり、このリード線46を通して振動子14に高周波電圧が印加される。また容器11の側面には光学センサから成る残量検出センサ47が設けられている。この容器11は透明であり、残量検出センサ47により半田ボール1のレベルすなわち半田ボール1の残量を検出する。そして半田ボール1の残量が少なくなったならば、上述したように供給装置15から容器11に半田ボール1が供給される。48は光学センサ47が接続された検出回路である。

【0018】図5において、53はバキューム装置20の吸引路に備えられたバルブ、54はバルブ駆動回路である。このバルブ53が開閉することにより、吸着ヘッド3は半田ボール1を真空吸着し、また真空吸着状態を解除する。

【0019】55はバキューム装置20の真空吸着力を検出する圧力センサ、56はその検出回路、57はモータ26を駆動するモータ駆動回路、58は振動子14を駆動する振動子駆動回路、59はモータ31の駆動を制御するモータ駆動回路、60は供給装置15の駆動を制御する供給装置駆動回路、64はシリンダ駆動回路、65はバルブ駆動回路である。上記各回路はインターフェイス61を介して制御部(CPU)62に接続されている。制御部62はメモリ63に格納されたプログラムデータなどを読み取りながら、上記各回路を制御する。

【0020】この半田ボールのボンディング装置は上記のように構成されており、次に全体の動作を説明する。図1において、モータ26が正回転すると、吸着ヘッド3は容器11へ向って下降する。図2(a)において、振動子14が駆動することにより容器11は超音波振動して、その内部に貯溜された半田ボール1は流動している。そこで吸着ヘッド3が下降することにより(同図鎖

線で示す吸着ヘッド 3 参照)、吸着孔 4 に半田ボール 1 が真空吸着される。次にモータ 2 6 が逆回転することにより、吸着ヘッド 3 は上昇し、半田ボール 1 はピックアップされる。

【0021】次に図 1 において、モータ 3 1 が正回転することにより、吸着ヘッド 3 はフラックスの貯溜部 7 0 の上方へ移動する。そこで、図 4 においてモータ 2 6 が正回転することにより吸着ヘッド 3 は下降し、半田ボール 1 が本体 7 1 の底面 7 3 に着地することにより下降は停止し(破線で示す半田ボール 1 を参照)、次いでモータ 2 6 が逆回転して吸着ヘッド 3 は上昇する。フラックス 7 1 の液面レベルは、半田ボール 1 が適正な深さだけ浸漬するように予め調整されており、またスキージ 7 5 が適宜往復動作を行うことにより液面は平滑されており、したがって上記昇降動作を行うことにより、半田ボール 1 の表面には適正量のフラックス 7 1 が付着する。

【0022】図 1 において、次にモータ 3 1 が正回転することにより吸着ヘッド 3 は基板 4 5 の上方へ移動し、そこでモータ 2 6 が正回転することにより、吸着ヘッド 3 は下降して半田ボール 1 を基板 4 5 の上面に搭載する。次にバキューム装置 2 0 による真空吸着状態を解除して吸着ヘッド 3 は上昇し、モータ 3 1 が逆回転することにより、吸着ヘッド 3 は容器 1 1 の上方へ復帰する。半田ボール 1 は、フラックス 7 1 の付着力により基板 4 5 にボンディングされる。以上の動作が繰り返されることにより、基板 4 5 の上面に半田ボール 1 が次々にボンディングされる。ボンディングされた半田ボール 1 は、後工程で加熱されて溶融し、バンプとなる。

【0023】ところで図 4 において、吸着ヘッド 3 が昇降動作を行って半田ボール 1 にフラックス 7 1 を付着させる際に、吸着ヘッド 3 に真空吸着された半田ボール 1 が吸着ヘッド 3 から脱落し、底面 7 3 上に落下する場合がある(図 4 において、符号 1 a で示す半田ボールを参照)。この半田ボール 1 a は、次回以後において、吸着ヘッド 3 が下降して半田ボール 1 にフラックス 7 1 を付着させる際の障害物となる。そこで吸着ヘッド 3 が上昇した後で、シリンダ 7 6 が作動することによりスキージ 7 5 は往復動作し、この半田ボール 1 a を落下穴 7 4 に落とし込み、以後の動作の支障にならないようにする。すなわちスキージ 7 5 は、フラックス 7 1 の液面の平滑手段と、半田ボール 1 を落下穴 7 4 に落下させる手段を兼務している。

【0024】なお、基板 4 5 の品種変更などにより半田ボール 1 の直径が変わるような場合は、フラックス 7 1 の液面レベルを調整することにより、半田ボール 1 の浸漬深さを調整することができる。また半田ボール 1 の品種交換などによりその直径が小さくなって液面レベルを下げたい場合や、フラックス 7 1 の交換のためにフラッ

クス 7 1 を排出したい場合は、図 4 においてバルブ 8 2 を開いてフラックス 7 1 を本体 7 2 から排出する。またワークとしてはチップでもよく、本発明は様々な設計変更が可能である。さらに貯溜部としては容器 1 1 に限定されるものでなく、半田ボールを平面状に整列させて貯溜するものでもよい。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、半田ボールに適正量のフラックスを付着させて、基板やチップなどのワークにボンディングすることができる。また本体の底部に落下した半田ボールはスキージにより落下穴へ除去できるので、長時間支障なく連続運転することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の半田ボールのボンディング装置の側面図

【図 2】(a) 本発明の一実施例の半田ボールのボンディング装置に備えられた吸着ヘッドのピックアップの動作中の断面図

(b) 本発明の一実施例の半田ボールのボンディング装置に備えられた吸着ヘッドのピックアップの動作中の断面図

【図 3】本発明の一実施例の半田ボールのボンディング装置に備えられたフラックスの貯溜部の斜視図

【図 4】本発明の一実施例の半田ボールのボンディング装置に備えられたフラックスの貯溜部の断面図

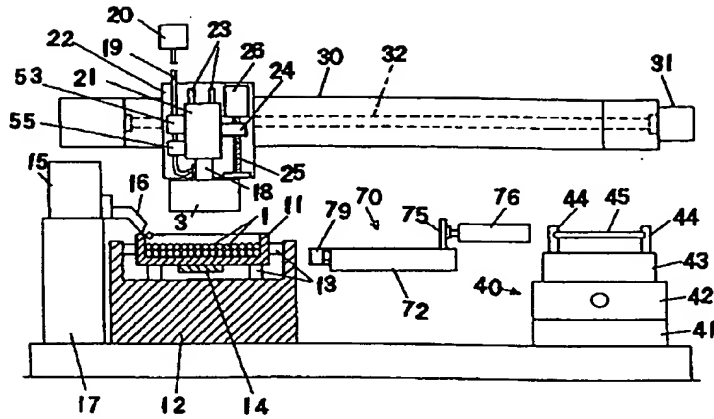
【図 5】本発明の一実施例の半田ボールのボンディング装置の構成ブロック図

【図 6】従来の半田ボールのボンディング装置の概略側面図

【符号の説明】

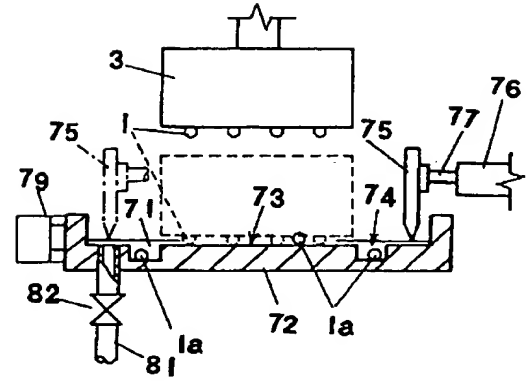
- 1 半田ボール
- 3 吸着ヘッド
- 11 容器(半田ボールの貯溜部)
- 24 ナット
- 25 送りねじ
- 26 モータ
- 30 移動テーブル
- 40 位置決め部
- 45 基板
- 70 フラックスの貯溜部
- 71 フラックス
- 72 本体
- 73 底面
- 74 落下穴
- 75 スキージ
- 76 シリンダ(駆動手段)

【図 1】



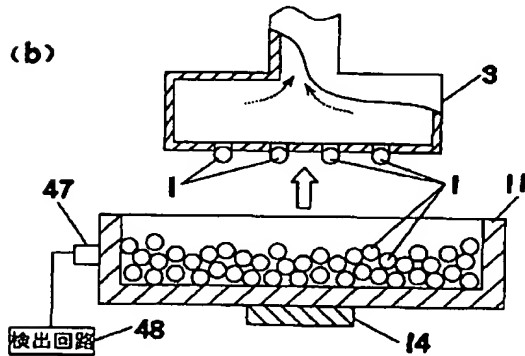
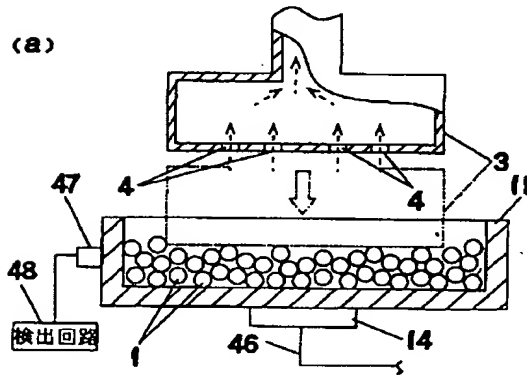
- |                  |           |              |
|------------------|-----------|--------------|
| 1 半田ボール          | 25 送りねじ   | 45 基板        |
| 3 吸着ヘッド          | 26 モータ    | 70 フラックスの貯溜部 |
| 11 容器（半田ボールの貯溜部） | 30 移動テーブル |              |
| 24 ナット           | 40 位置決め部  |              |

【図 4】

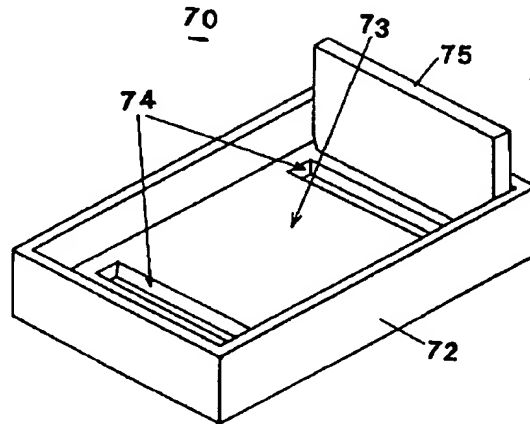


- |               |
|---------------|
| 71 フラックス      |
| 76 シリンダ（駆動手段） |

【図 2】

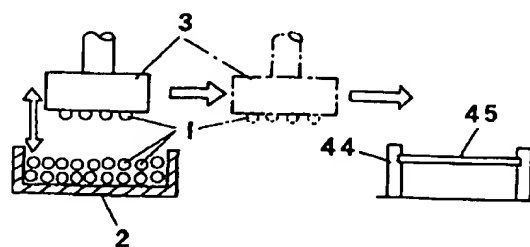


【図 3】

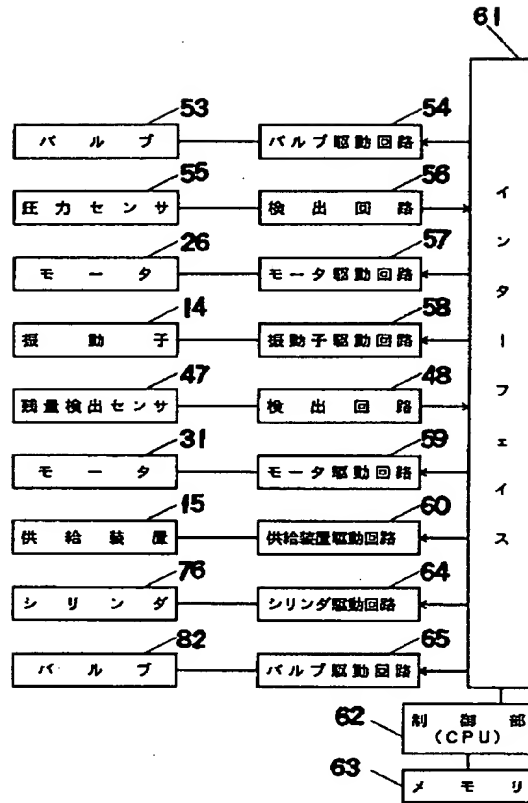


- |         |
|---------|
| 72 本体   |
| 73 底面   |
| 74 落下穴  |
| 75 スキージ |

【図 6】



【図5】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 11 年（1999）10 月 15 日

【公開番号】特開平 7-307344  
 【公開日】平成 7 年（1995）11 月 21 日  
 【年通号数】公開特許公報 7-3074  
 【出願番号】特願平 6-99636  
 【国際特許分類第 6 版】

H01L 21/321  
 21/60 311

【F I】

H01L 21/92 F  
 21/60 311 Q

【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 11 月 13 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 半田ボールのボンディング装置およびボンディング方法

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】半田ボールの貯溜部と、ワークの位置決め部と、前記貯溜部に貯溜された半田ボールを下面に真空吸着し、前記位置決め部に位置決めされたワークにボンディングする吸着ヘッドと、この吸着ヘッドを前記貯溜部と前記位置決め部の間を往復移動させる往復移動手段と、この吸着ヘッドに昇降動作を行わせる昇降手段と、この往復移動路の途中に設けられたフラックスの貯溜部とを備え、前記貯溜部が、底面に落下穴が形成され、かつフラックスが貯溜される本体と、この底面上を水平移動することにより、吸着ヘッドからこの底面上に落下した半田ボールを前記落下穴に落下させるスキージと、このスキージを往復動作させる駆動手段とから成ることを特徴とする半田ボールのボンディング装置。

【請求項 2】半田ボールを吸着ヘッドで真空吸着してピックアップする工程と、フラックスの貯溜部に貯溜されてスキージにより液面を平滑されたフラックスに対して吸着ヘッドに昇降動作を行わせることにより吸着ヘッドの下面に真空吸着された半田ボールにフラックスを付着させる工程と、吸着ヘッドを位置決め部に位置決めされたワークに対して昇降動作を行わせることにより半田ボ

ールをワークに搭載する工程と、スキージを水平移動させることにより吸着ヘッドからフラックスの貯溜部に落下した半田ボールをこの貯溜部の底面に形成された落下穴に落下させて除去する工程と、を含むことを特徴とする半田ボールのボンディング方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、チップや基板などのワークの表面に、パンプとなる半田ボールをボンディングする半田ボールのボンディング装置およびボンディング方法に関するものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】そこで本発明は、すべての半田ボールを適量のフラックスにより基板やチップなどのワークに良好に半田付けできる半田ボールのボンディング装置およびボンディング方法を提供することを目的とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、半田ボールの貯溜部と、ワークの位置決め部と、貯溜部に貯溜された半田ボールを下面に真空吸着し、位置決め部に位置決めされたワークにボンディングする吸着ヘッド

と、この吸着ヘッドを貯溜部と位置決め部の間を往復移動させる往復移動手段と、この吸着ヘッドに昇降動作を行わせる昇降手段と、この往復移動路の途中に設けられたフラックスの貯溜槽とから半田ボールのボンディング装置を構成している。更にはこの貯溜部を、底面に落下穴が形成され、かつフラックスが貯溜される本体と、この底面上を水平移動することにより、吸着ヘッドからこの底面上に落下した半田ボールを落下穴に落下させるスキージと、このスキージを往復動作させる駆動手段とから構成したものである。また本発明の半田ボールのボンディング方法は、半田ボールを吸着ヘッドで真空吸着してピックアップする工程と、フラックスの貯溜部に貯溜されてスキージにより液面を平滑されたフラックスに対して吸着ヘッドに昇降動作を行わせることにより吸着ヘッドの下面に真空吸着された半田ボールにフラックスを付着させる工程と、吸着ヘッドを位置決め部に位置決めされたワークに対して昇降動作を行わせることにより半田ボールをワークに搭載する工程と、スキージを水平移動させることにより吸着ヘッドからフラックスの貯溜部に落下した半田ボールをこの貯溜部の底面に形成された落下穴に落下させて除去する工程と、を含む。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【作用】上記構成によれば、貯溜部に備えられた半田ボールを真空吸着した吸着ヘッドは、フラックスの貯溜部の上方で昇降動作を行うことにより半田ボールをフラックスに浸漬してフラックスを付着させ、次いでワークの上方で再度昇降動作を行うことにより、半田ボールをワークにボンディングする。また吸着ヘッドがフラックスの貯溜部上で昇降動作を行って半田ボールにフラックスを付着させる際には、半田ボールが吸着ヘッドからフラックスの貯溜部に落下する場合がある。そこでスキージを水平移動させることにより、フラックスの貯溜部に落下した半田ボールを落下穴に落下させて除去し、以後の半田ボールへのフラックスの付着動作に支障をきたさないようにする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】本体72の内部にはスキージ75が設けられている。スキージ75はシリンダ76のロッド77に保持されており、ロッド77が突出すると、スキージ75は底面73上を左方へ水平移動し、またロッド77が引き込むと右方へ水平移動する。すなわちシリンダ76

はスキージ75を水平方向に往復動作させる駆動手段となっている。スキージ75の下端部は、図4に示すように底面73よりもやや高い位置にあり、往復動作を行うことにより、フラックス71の液面を平滑する。また吸着ヘッド3から底面73上に落下した半田ボール（図4において、符号1aで示す半田ボールを参照）を落下穴74に落し込む。図4に示すように、落下穴74は吸着ヘッド3の下降位置を避けた底面73の両側部に形成されており、したがって後述するように、吸着ヘッド3から底面73上に落下した半田ボール1を、スキージ75により落下穴74に落下させて除去することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】次に図1において、モータ31が正回転することにより、吸着ヘッド3はフラックスの貯溜部70の上方へ移動する。そこで、図4においてモータ26が正回転することにより吸着ヘッド3は下降し、半田ボール1が本体72の底面73に着地することにより下降は停止し（破線で示す半田ボール1を参照）、次いでモータ26が逆回転して吸着ヘッド3は上昇する。フラックス71の液面レベルは、半田ボール1が適正な深さだけ浸漬するように予め調整されており、またスキージ75が適宜往復動作を行うことにより液面は平滑されており、したがって上記昇降動作を行うことにより、半田ボール1の表面には適正量のフラックス71が付着する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】ところで図4において、吸着ヘッド3が昇降動作を行って半田ボール1にフラックス71を付着させる際に、吸着ヘッド3に真空吸着された半田ボール1が吸着ヘッド3から脱落し、底面73上に落下する場合がある（図4において、符号1aで示す半田ボールを参照）。この半田ボール1aは、次回以後において、吸着ヘッド3が下降して半田ボール1にフラックス71を付着させる際の障害物となる。そこで吸着ヘッド3が上昇した後で、シリンダ76が作動することによりスキージ75は往復動作し、この半田ボール1aを落下穴74に押しやって落し込み、以後の動作の支障にならないようにする。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、半田ボールに適正量のフラックスを付着させて、基板やチップなどのワークにボンディングすることができる。ま

た吸着ヘッドからフラックスの貯溜部に落下した半田ボールをスキージにより落下穴に落下させて除去できるので、長時間支障なく連続運転することができる。

This Page Is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**